

スモークフリーシステムズ株式会社

2010年7月9日

受注番号	8174942-00/01
------	---------------

**SCAS** Sumika Chemical  
Analysis Service

株式会社住化分析センター 千葉事業所

〒299-0266

千葉県袖ヶ浦市北袖9-1

TEL 0438(64)2284 FAX 0438(62)5089



## 分析・試験報告書

2010年5月6日ご依頼を受けました分析・試験の結果を  
下記のとおりご報告いたします。

### 記

1. 件 名 : 喫煙キャビンにおける分煙効果試験
2. 分析・試験項目 : ニコチン、3-エテニルピリジン、浮遊粉じん、風向・風速
3. 分析・試験結果 : 添付のとおりです。

以上

本件につきご質問などございましたら、担当営業または下記担当者、責任者まで  
お問い合わせください。

責任者	担当者
	

TEL 0438(63)6920

FAX 0438(63)6921

## 喫煙キャビンにおける分煙効果試験

### 1. 目的

空気清浄装置方式を採用する分煙対策機器による分煙効果を確認する。

### 2. 試験対象機器

スモークフリーシステムズ株式会社製 SF4000  
(以下 喫煙キャビンと略)

### 3. 試験場所

スモークフリーシステムズ株式会社 4階オフィス兼居室内

### 4. 測定

#### 4.1 測定項目および測定方法

米国の国立科学アカデミーにより示されている環境たばこ煙(ETS<sup>\*</sup>)の暴露評価マーカーのうち、マーカーとして良好であるとされている項目および厚生労働省の「新たな職場における喫煙対策のためのガイドラインの策定について」等に挙げられている項目の中から選定した。  
(<sup>\*</sup>ETS:Environment Tobacco Smoke)

#### 1)ニコチン

対象空気を固体捕集法を用いて約1L/minの流量で60分間採取した。  
定量分析は、捕集剤を溶媒抽出し、ガスクロマトグラフ質量分析計で実施した。

#### 2)3-エテニルピリジン

対象空気を固体捕集法を用いて約1L/minの流量で60分間採取した。  
定量分析は、捕集剤を溶媒抽出し、ガスクロマトグラフ質量分析計で実施した。

#### 3)浮遊粉じん

対象空気をデジタル粉じん計(光散乱方式による相対濃度計)を用いて60分間測定し、得られた計数値を質量濃度に変換し、60分間の平均値を算出した。

#### 4)風向および風速

煙管を用いて対象箇所の風向を目視で確認した。風速については熱線式風速計で測定した。

#### 4.2測定水準

測定水準は以下の3水準で実施した。なお、喫煙キャビンの運転状態はいずれも「主運転」状態であった。

##### 1)非喫煙時

非喫煙状態で喫煙キャビンを作動させた状態で実施した。

##### 2)通常喫煙時

喫煙キャビン使用人数4名分のたばこ煙を発生させた状態で実施した。

##### 3)喫煙量最大負荷時

喫煙キャビン使用人数4名分に2を乗じた8名分のたばこ煙を発生させた状態で実施した。

#### 4.3試料採取条件

喫煙キャビン内において、たばこ煙を以下の要領で発生させた。

##### 1)試験時間

試験開始から終了までを60分間とした。但し、試験開始前に喫煙キャビンに15分間以上空運転させた。

##### 2)設置位置

長径55cm、短径33cmの楕円を喫煙者1名の範囲とし、喫煙キャビン使用人数4名分の楕円板を設置し、たばこ煙発生位置とした。

##### 3)たばこ煙発生本数(非喫煙時)

たばこ煙を発生させない状態で実施した。

##### 4)たばこ煙発生本数(通常喫煙時)

喫煙者1名の範囲から高さ方向で約150cmの1点で4名分のたばこ煙を発生させた。なお、それぞれのたばこ先端部は煙吸入口へ向けた。

##### 5)たばこ煙発生本数(喫煙量最大負荷時)

喫煙者1名の範囲から高さ方向で約120cmおよび約150cmの2点で8名分のたばこ煙を発生させた。なお、それぞれのたばこ先端部は煙吸入口へ向けた。

##### 6)たばこ煙発生頻度

非喫煙時を除く各測定水準とも12分間隔で5回連続してたばこを自然燃焼させた。

##### 7)たばこ煙発生試料

お客様準備品を使用した。

#### 4.4測定箇所

喫煙キャビン開口部、喫煙キャビン設置室、導入空気および喫煙キャビン内テーブルの4箇所において測定を実施した。測定点の簡易図面を別紙1に添付する。

##### 1)喫煙キャビン開口部

喫煙キャビン内からのたばこ煙漏洩確認のため、開口部と喫煙キャビン設置室の境界面を測定点とした。測定内容を表1に示す。

表1 喫煙キャビン開口部測定内容

	非喫煙時	通常喫煙時	喫煙量最大負荷時
ニコチン	○	○	○
3-エテニルピリジン	○	○	○
粉じん	○	○	○
風向・風速	○(上/中/下の3点)※	○(上/中/下の3点)※	○(上/中/下の3点)※

※喫煙キャビン開口部の高さ方向に対して、床面から155cm、103cm、52cmの位置をそれぞれ「上」「中」「下」として測定した。

##### 2)喫煙キャビン設置室

喫煙キャビン設置室のたばこ煙汚染有無確認のため、喫煙キャビン設置室のほぼ中央で喫煙キャビン開口部と対面する点を測定点とした。測定内容を表2に示す。

表2 喫煙キャビン設置室測定内容

	非喫煙時	通常喫煙時	喫煙量最大負荷時
ニコチン	○	○	○
3-エテニルピリジン	○	○	○
粉じん	○	○	○
風向・風速	○	○	○

##### 3)導入空気

喫煙キャビン設置室内に導入されている空気のたばこ煙汚染有無確認のため、導入空気吹出し直下付近を測定点とした。測定内容を表3に示す。

表3 導入空気測定内容

	非喫煙時	通常喫煙時	喫煙量最大負荷時
ニコチン	○	—	—
3-エテニルピリジン	○	—	—
粉じん	○	○	○
風向・風速	○	○	○

##### 4)喫煙キャビン内テーブル

喫煙キャビン内に設置されているテーブル上部付近で風向および風速測定を実施した。

#### 4.5測定高さ

各測定項目(風向および風速測定を除く)とも床面より約150cmの高さで実施した。

#### 5.試料採取状況

各測定水準における採取状況を表4に示す。

なお、試料採取状況を参考として写真集に添付する。

表4 試料採取状況

試料名	測定水準	試料採取日	採取時間	温度(℃)	湿度(%)
喫煙キャビン開口部	非喫煙時	2010年5月25日	10:52 ~ 11:52	25.1 ~ 25.1	56 ~ 59
	通常喫煙時	2010年5月26日	10:19 ~ 11:19	24.4 ~ 24.5	58 ~ 59
	喫煙量最大負荷時	2010年5月26日	13:12 ~ 14:12	24.4 ~ 24.5	58 ~ 59
喫煙キャビン設置室	非喫煙時	2010年5月25日	10:52 ~ 11:52	25.1 ~ 25.1	56 ~ 59
	通常喫煙時	2010年5月26日	10:19 ~ 11:19	24.4 ~ 24.5	58 ~ 59
	喫煙量最大負荷時	2010年5月26日	13:12 ~ 14:12	24.4 ~ 24.5	58 ~ 59
導入空気	非喫煙時	2010年5月25日	10:52 ~ 11:52	25.1 ~ 25.1	56 ~ 59
	通常喫煙時	2010年5月26日	10:19 ~ 11:19	24.4 ~ 24.5	58 ~ 59
	喫煙量最大負荷時	2010年5月26日	13:12 ~ 14:12	24.4 ~ 24.5	58 ~ 59

温度および湿度については採取中の変動数値(簡易測定)を示す。

## 6.測定結果

### 6.1ニコチンおよび3-エテニルピリジン

測定結果を表5に示す。なお、表中の"<"は、定量下限値(本分析方法で、目的物質の定量が可能な最小値)未満であることを示す。

表5 ニコチンおよび3-エテニルピリジン測定結果

単位:µg/m<sup>3</sup>

試料名	測定水準	ニコチン	3-エテニルピリジン
喫煙キャビン開口部	非喫煙時	<1	<1
	通常喫煙時	<1	<1
	喫煙量最大負荷時	<1	<1
喫煙キャビン設置室	非喫煙時	<1	<1
	通常喫煙時	<1	<1
	喫煙量最大負荷時	<1	<1
導入空気	非喫煙時	<1	<1
	通常喫煙時	—	—
	喫煙量最大負荷時	—	—
定量下限値		1	1

### 6.2浮遊粉じん

測定結果を表6に示す。なお、1分間隔毎の浮遊粉じん濃度および濃度変動グラフを参考として別紙2から7に添付する。

表6 浮遊粉じん測定結果

単位:mg/m<sup>3</sup>

試料名	測定水準	60分間平均値	最大値	最小値
喫煙キャビン開口部	非喫煙時	0.0051	0.0072	0.0032
	通常喫煙時	0.0025	0.0048	0.0008
	喫煙量最大負荷時	0.0029	0.0056	0.0016
喫煙キャビン設置室	非喫煙時	0.0049	0.0072	0.0032
	通常喫煙時	0.0024	0.0048	0.0008
	喫煙量最大負荷時	0.0028	0.0056	0.0008
導入空気	非喫煙時	0.0058	0.0128	0.0040
	通常喫煙時	0.0017	0.0040	0.0008
	喫煙量最大負荷時	0.0016	0.0032	0.0008

### 6.3風向および風速

測定結果を表7および表8に示す。

表7 喫煙キャビン開口部および喫煙キャビン内テーブル上部測定結果

単位:m/s

試料名	測定水準	風向	風速
喫煙キャビン開口部 測定点-上	非喫煙時	喫煙キャビン内方向へ	0.2
	通常喫煙時	喫煙キャビン内方向へ	0.2
	喫煙量最大負荷時	喫煙キャビン内方向へ	0.2
喫煙キャビン開口部 測定点-中	非喫煙時	喫煙キャビン内方向へ	0.3
	通常喫煙時	喫煙キャビン内方向へ	0.2
	喫煙量最大負荷時	喫煙キャビン内方向へ	0.2
喫煙キャビン開口部 測定点-下	非喫煙時	喫煙キャビン内方向へ	0.2
	通常喫煙時	喫煙キャビン内方向へ	0.2
	喫煙量最大負荷時	喫煙キャビン内方向へ	0.2
喫煙キャビン内 テーブル上部付近	非喫煙時	煙吸入口方向へ	0.2
	通常喫煙時	煙吸入口方向へ	0.2
	喫煙量最大負荷時	煙吸入口方向へ	0.2

表8 喫煙キャビン設置室および導入空気測定結果

単位:m/s

試料名	測定水準	風向	風速
喫煙キャビン設置室	非喫煙時	喫煙キャビン方向へ	<0.1
	通常喫煙時	天井方向へ上昇	<0.1
	喫煙量最大負荷時	天井方向へ上昇	<0.1
導入空気	非喫煙時	天井方向へ上昇	<0.1
	通常喫煙時	天井方向へ上昇	<0.1
	喫煙量最大負荷時	天井方向へ上昇	<0.1

## 7. 引用文献および引用資料

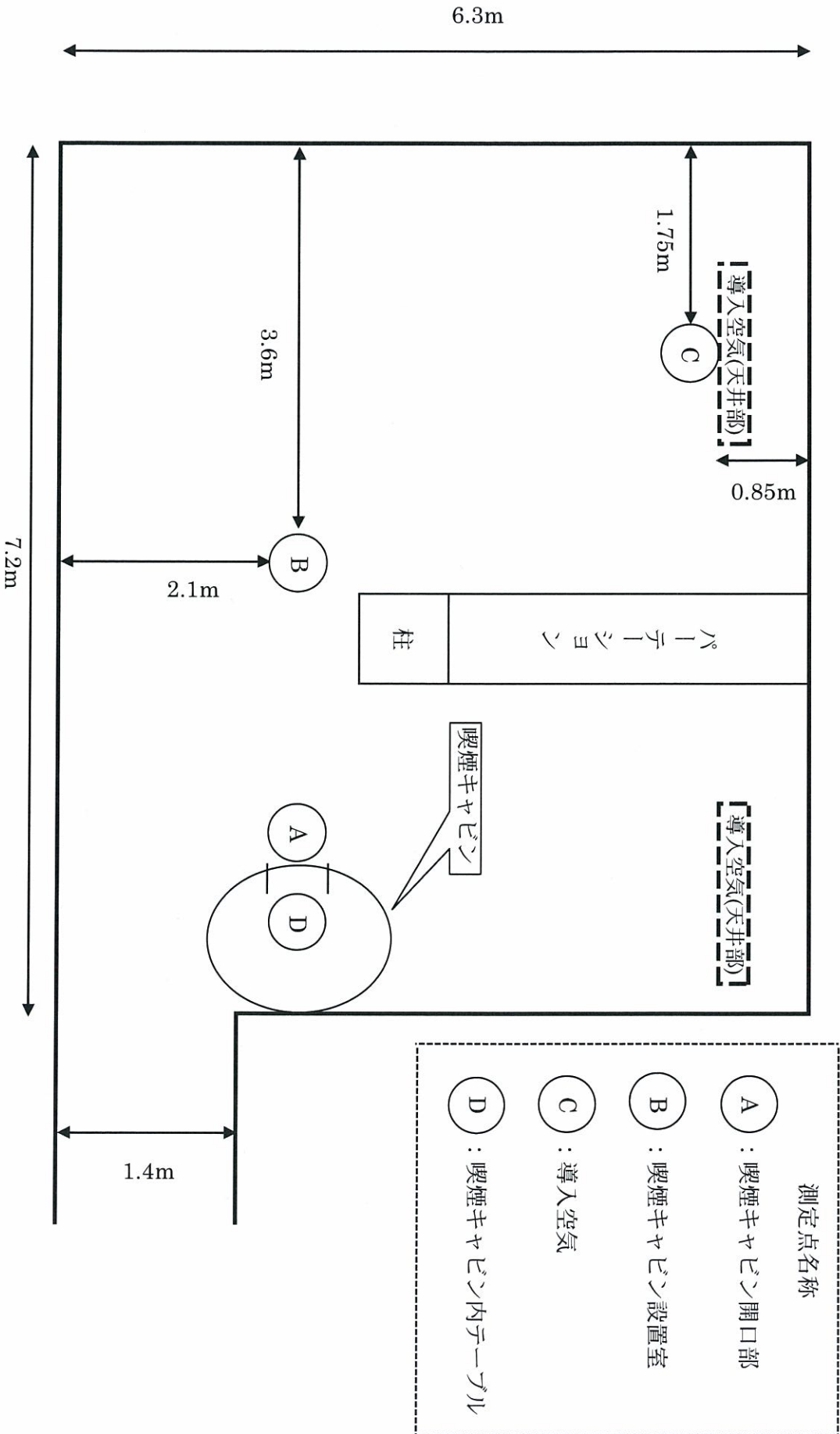
本試験にあたり以下の文献および資料を参考とした。

- 1) BGIA 屋内空間における非喫煙者の技術的保護  
(スモークフリーシステムズ株式会社様ご提供資料)
- 2) BGIA 非喫煙者保護システムの評価および認定の原則  
(スモークフリーシステムズ株式会社様ご提供資料)
- 3) 新たな職場における喫煙対策のためのガイドライン策定について  
(平成15年5月9日 厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課環境改善室)
- 4) 分煙効果判定基準策定検討会報告書  
(平成14年6月 厚生労働省)
- 5) 室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法について  
(平成12年6月30日 厚生省生活衛生局長)
- 6) 新訂 労働衛生管理とデザイン・サンプリングの実務  
(社団法人 日本作業環境測定協会)

以上



測定点簡易図面



## 別紙2 浮遊粉じん濃度(1分間隔毎)

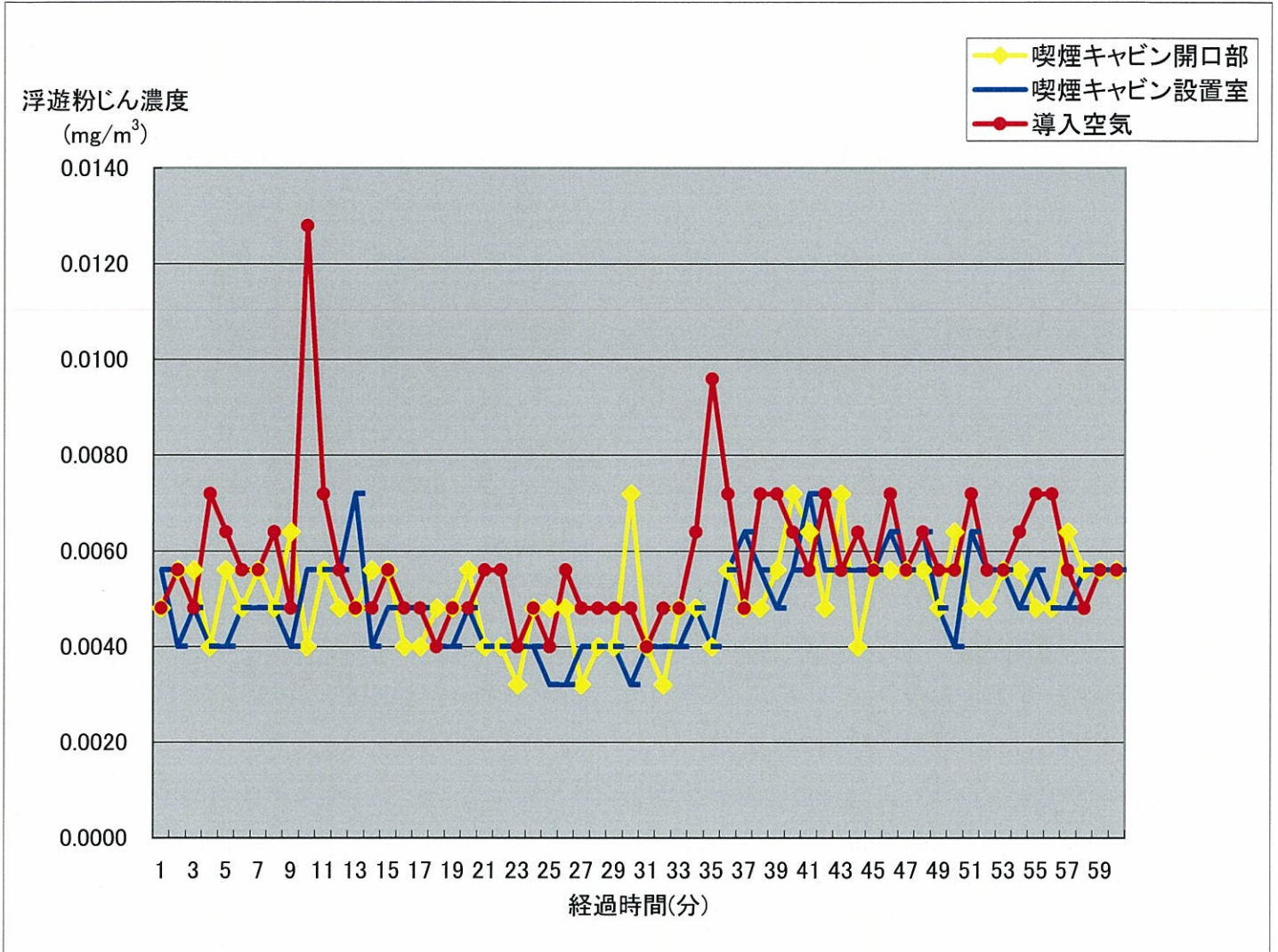
非喫煙時

単位:mg/m<sup>3</sup>

経過時間 (分)	喫煙キャビン 開口部	喫煙キャビン 設置室	導入空気	経過時間 (分)	喫煙キャビン 開口部	喫煙キャビン 設置室	導入空気
1	0.0048	0.0056	0.0048	31	0.0040	0.0040	0.0040
2	0.0056	0.0040	0.0056	32	0.0032	0.0040	0.0048
3	0.0056	0.0048	0.0048	33	0.0048	0.0040	0.0048
4	0.0040	0.0040	0.0072	34	0.0048	0.0048	0.0064
5	0.0056	0.0040	0.0064	35	0.0040	0.0040	0.0096
6	0.0048	0.0048	0.0056	36	0.0056	0.0056	0.0072
7	0.0056	0.0048	0.0056	37	0.0048	0.0064	0.0048
8	0.0048	0.0048	0.0064	38	0.0048	0.0056	0.0072
9	0.0064	0.0040	0.0048	39	0.0056	0.0048	0.0072
10	0.0040	0.0056	0.0128	40	0.0072	0.0056	0.0064
11	0.0056	0.0056	0.0072	41	0.0064	0.0072	0.0056
12	0.0048	0.0056	0.0056	42	0.0048	0.0056	0.0072
13	0.0048	0.0072	0.0048	43	0.0072	0.0056	0.0056
14	0.0056	0.0040	0.0048	44	0.0040	0.0056	0.0064
15	0.0056	0.0048	0.0056	45	0.0056	0.0056	0.0056
16	0.0040	0.0048	0.0048	46	0.0056	0.0064	0.0072
17	0.0040	0.0048	0.0048	47	0.0056	0.0056	0.0056
18	0.0048	0.0040	0.0040	48	0.0056	0.0064	0.0064
19	0.0048	0.0040	0.0048	49	0.0048	0.0048	0.0056
20	0.0056	0.0048	0.0048	50	0.0064	0.0040	0.0056
21	0.0040	0.0040	0.0056	51	0.0048	0.0064	0.0072
22	0.0040	0.0040	0.0056	52	0.0048	0.0056	0.0056
23	0.0032	0.0040	0.0040	53	0.0056	0.0056	0.0056
24	0.0048	0.0040	0.0048	54	0.0056	0.0048	0.0064
25	0.0048	0.0032	0.0040	55	0.0048	0.0056	0.0072
26	0.0048	0.0032	0.0056	56	0.0048	0.0048	0.0072
27	0.0032	0.0040	0.0048	57	0.0064	0.0048	0.0056
28	0.0040	0.0040	0.0048	58	0.0056	0.0056	0.0048
29	0.0040	0.0040	0.0048	59	0.0056	0.0056	0.0056
30	0.0072	0.0032	0.0048	60	0.0056	0.0056	0.0056
60分間平均値					0.0051	0.0049	0.0058
最大値					0.0072	0.0072	0.0128
最小値					0.0032	0.0032	0.0040

別紙3 浮遊粉じん濃度変動グラフ

非喫煙時



別紙4 浮遊粉じん濃度(1分間隔毎)

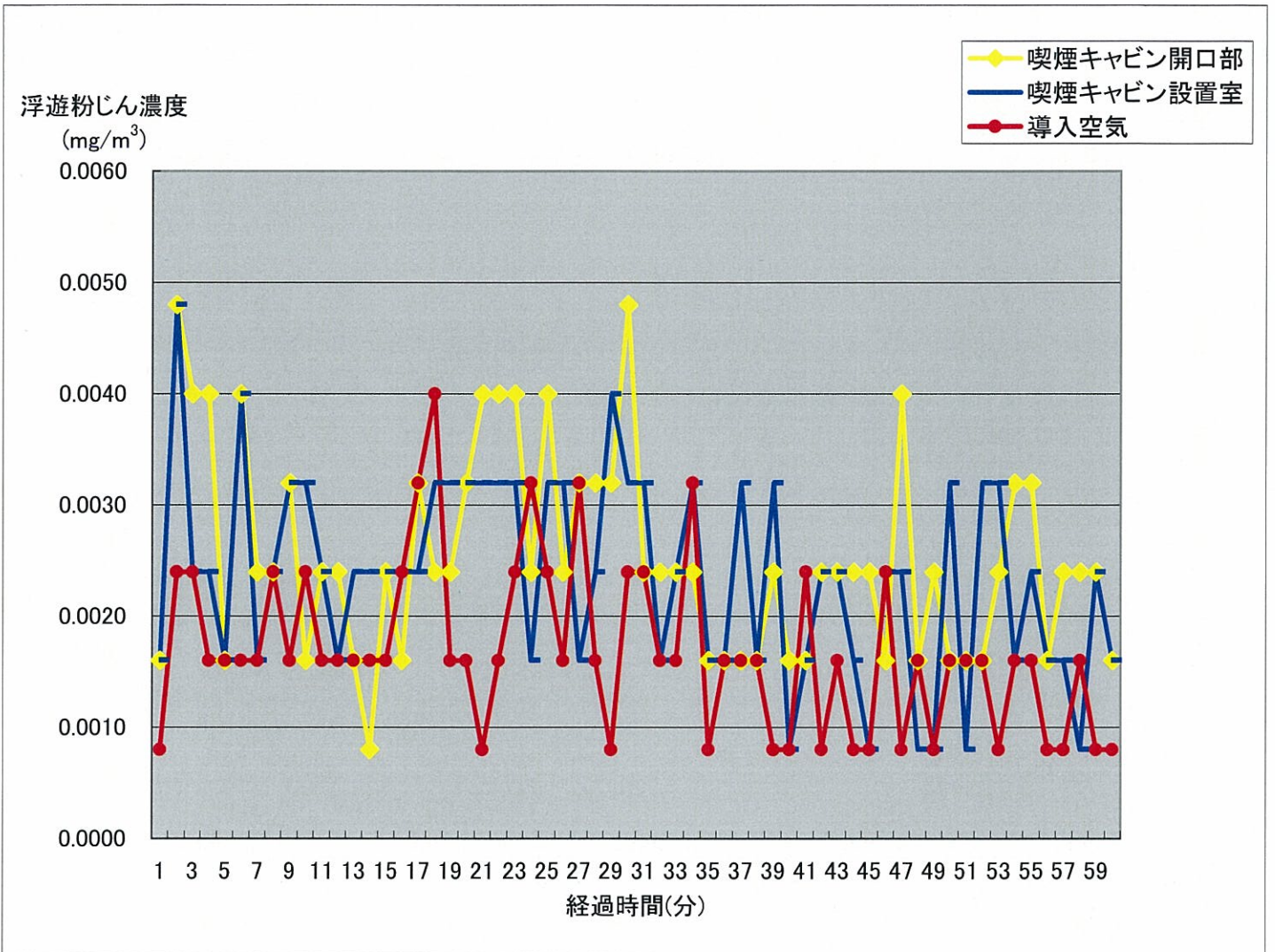
通常喫煙時

単位:mg/m<sup>3</sup>

経過時間 (分)	喫煙キャビン 開口部	喫煙キャビン 設置室	導入空気	経過時間 (分)	喫煙キャビン 開口部	喫煙キャビン 設置室	導入空気
1	0.0016	0.0016	0.0008	31	0.0024	0.0032	0.0024
2	0.0048	0.0048	0.0024	32	0.0024	0.0016	0.0016
3	0.0040	0.0024	0.0024	33	0.0024	0.0024	0.0016
4	0.0040	0.0024	0.0016	34	0.0024	0.0032	0.0032
5	0.0016	0.0016	0.0016	35	0.0016	0.0016	0.0008
6	0.0040	0.0040	0.0016	36	0.0016	0.0016	0.0016
7	0.0024	0.0016	0.0016	37	0.0016	0.0032	0.0016
8	0.0024	0.0024	0.0024	38	0.0016	0.0016	0.0016
9	0.0032	0.0032	0.0016	39	0.0024	0.0032	0.0008
10	0.0016	0.0032	0.0024	40	0.0016	0.0008	0.0008
11	0.0024	0.0024	0.0016	41	0.0016	0.0016	0.0024
12	0.0024	0.0016	0.0016	42	0.0024	0.0024	0.0008
13	0.0016	0.0024	0.0016	43	0.0024	0.0024	0.0016
14	0.0008	0.0024	0.0016	44	0.0024	0.0016	0.0008
15	0.0024	0.0024	0.0016	45	0.0024	0.0008	0.0008
16	0.0016	0.0024	0.0024	46	0.0016	0.0024	0.0024
17	0.0032	0.0024	0.0032	47	0.0040	0.0024	0.0008
18	0.0024	0.0032	0.0040	48	0.0016	0.0008	0.0016
19	0.0024	0.0032	0.0016	49	0.0024	0.0008	0.0008
20	0.0032	0.0032	0.0016	50	0.0016	0.0032	0.0016
21	0.0040	0.0032	0.0008	51	0.0016	0.0008	0.0016
22	0.0040	0.0032	0.0016	52	0.0016	0.0032	0.0016
23	0.0040	0.0032	0.0024	53	0.0024	0.0032	0.0008
24	0.0024	0.0016	0.0032	54	0.0032	0.0016	0.0016
25	0.0040	0.0032	0.0024	55	0.0032	0.0024	0.0016
26	0.0024	0.0032	0.0016	56	0.0016	0.0016	0.0008
27	0.0032	0.0016	0.0032	57	0.0024	0.0016	0.0008
28	0.0032	0.0024	0.0016	58	0.0024	0.0008	0.0016
29	0.0032	0.0040	0.0008	59	0.0024	0.0024	0.0008
30	0.0048	0.0032	0.0024	60	0.0016	0.0016	0.0008
60分間平均値					0.0025	0.0024	0.0017
最大値					0.0048	0.0048	0.0040
最小値					0.0008	0.0008	0.0008

別紙5 浮遊粉じん濃度変動グラフ

通常喫煙時



## 別紙6 浮遊粉じん濃度(1分間隔毎)

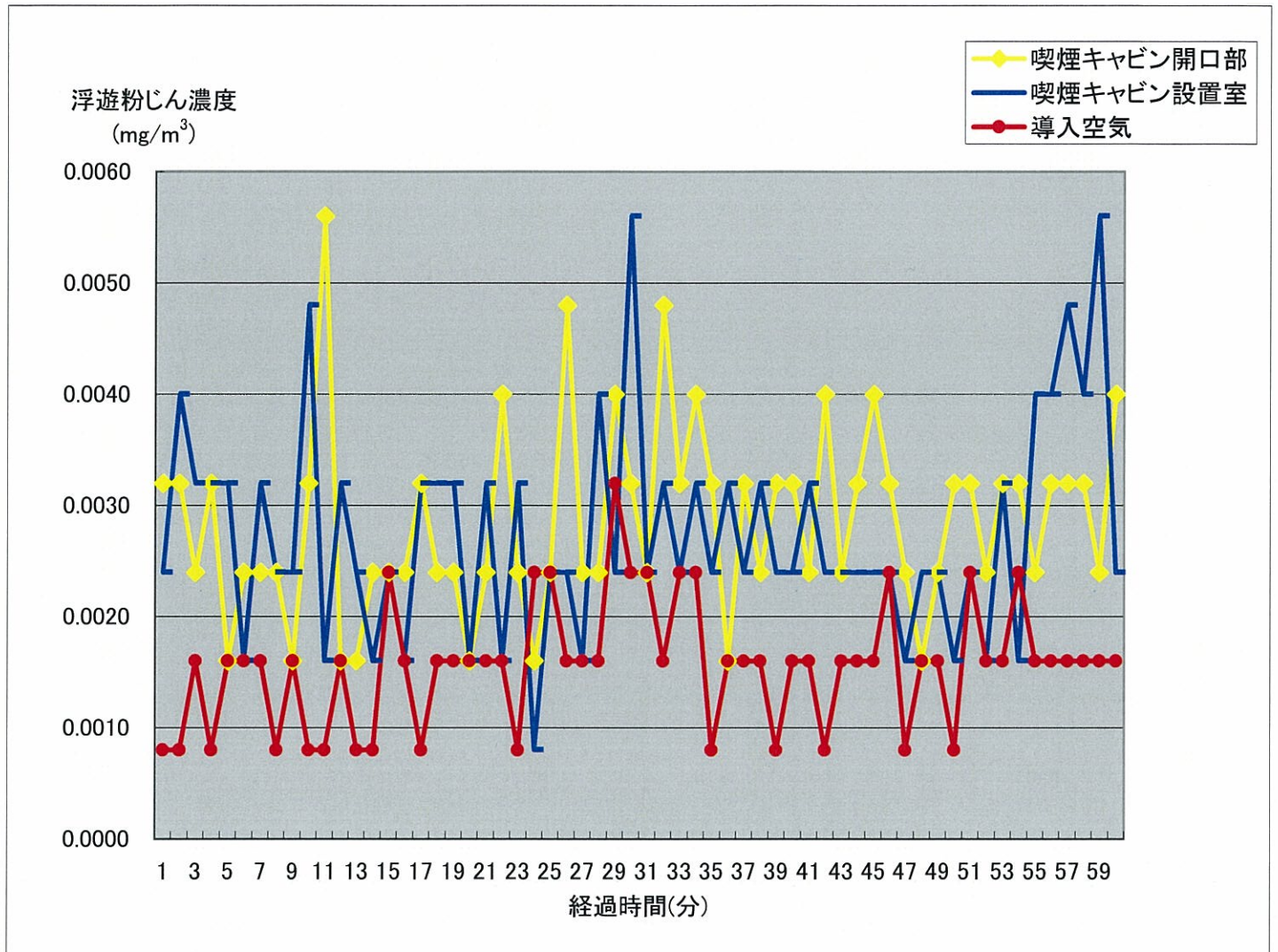
## 喫煙量最大負荷時

単位:mg/m<sup>3</sup>

経過時間 (分)	喫煙キャビン 開口部	喫煙キャビン 設置室	導入空気	経過時間 (分)	喫煙キャビン 開口部	喫煙キャビン 設置室	導入空気
1	0.0032	0.0024	0.0008	31	0.0024	0.0024	0.0024
2	0.0032	0.0040	0.0008	32	0.0048	0.0032	0.0016
3	0.0024	0.0032	0.0016	33	0.0032	0.0024	0.0024
4	0.0032	0.0032	0.0008	34	0.0040	0.0032	0.0024
5	0.0016	0.0032	0.0016	35	0.0032	0.0024	0.0008
6	0.0024	0.0016	0.0016	36	0.0016	0.0032	0.0016
7	0.0024	0.0032	0.0016	37	0.0032	0.0024	0.0016
8	0.0024	0.0024	0.0008	38	0.0024	0.0032	0.0016
9	0.0016	0.0024	0.0016	39	0.0032	0.0024	0.0008
10	0.0032	0.0048	0.0008	40	0.0032	0.0024	0.0016
11	0.0056	0.0016	0.0008	41	0.0024	0.0032	0.0016
12	0.0016	0.0032	0.0016	42	0.0040	0.0024	0.0008
13	0.0016	0.0024	0.0008	43	0.0024	0.0024	0.0016
14	0.0024	0.0016	0.0008	44	0.0032	0.0024	0.0016
15	0.0024	0.0024	0.0024	45	0.0040	0.0024	0.0016
16	0.0024	0.0016	0.0016	46	0.0032	0.0024	0.0024
17	0.0032	0.0032	0.0008	47	0.0024	0.0016	0.0008
18	0.0024	0.0032	0.0016	48	0.0016	0.0024	0.0016
19	0.0024	0.0032	0.0016	49	0.0024	0.0024	0.0016
20	0.0016	0.0016	0.0016	50	0.0032	0.0016	0.0008
21	0.0024	0.0032	0.0016	51	0.0032	0.0024	0.0024
22	0.0040	0.0016	0.0016	52	0.0024	0.0016	0.0016
23	0.0024	0.0032	0.0008	53	0.0032	0.0032	0.0016
24	0.0016	0.0008	0.0024	54	0.0032	0.0016	0.0024
25	0.0024	0.0024	0.0024	55	0.0024	0.0040	0.0016
26	0.0048	0.0024	0.0016	56	0.0032	0.0040	0.0016
27	0.0024	0.0016	0.0016	57	0.0032	0.0048	0.0016
28	0.0024	0.0040	0.0016	58	0.0032	0.0040	0.0016
29	0.0040	0.0024	0.0032	59	0.0024	0.0056	0.0016
30	0.0032	0.0056	0.0024	60	0.0040	0.0024	0.0016
60分間平均値					0.0029	0.0028	0.0016
最大値					0.0056	0.0056	0.0032
最小値					0.0016	0.0008	0.0008

別紙7 浮遊粉じん濃度変動グラフ

喫煙量最大負荷時



# 写 真 集

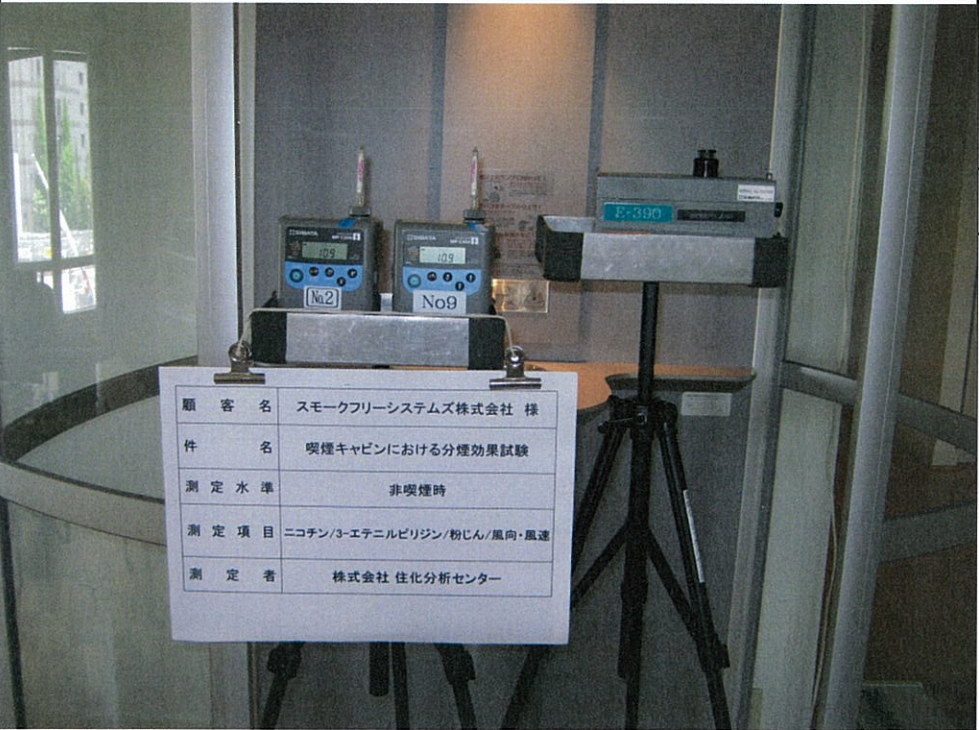




非喫煙時

喫煙キャビン開口部

試料採取状況



非喫煙時

喫煙キャビン開口部

試料採取状況



非喫煙時

喫煙キャビン設置室

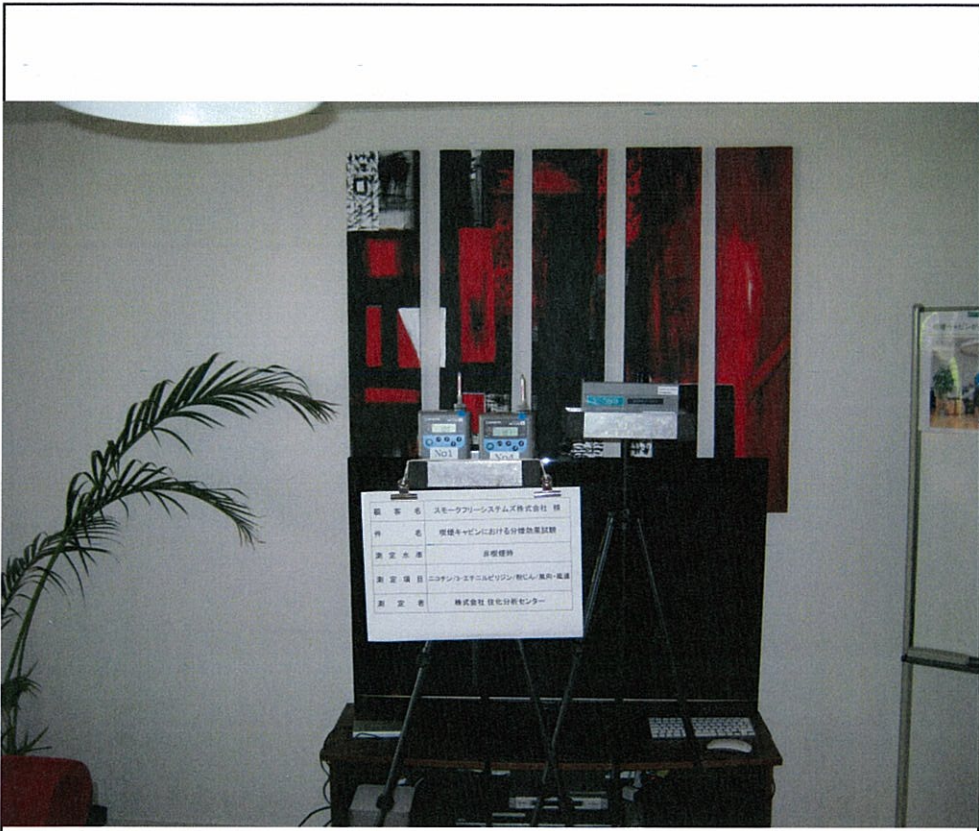
試料採取状況



非喫煙時

喫煙キャビン設置室

試料採取状況



非喫煙時

導入空気

試料採取状況



非喫煙時

導入空気

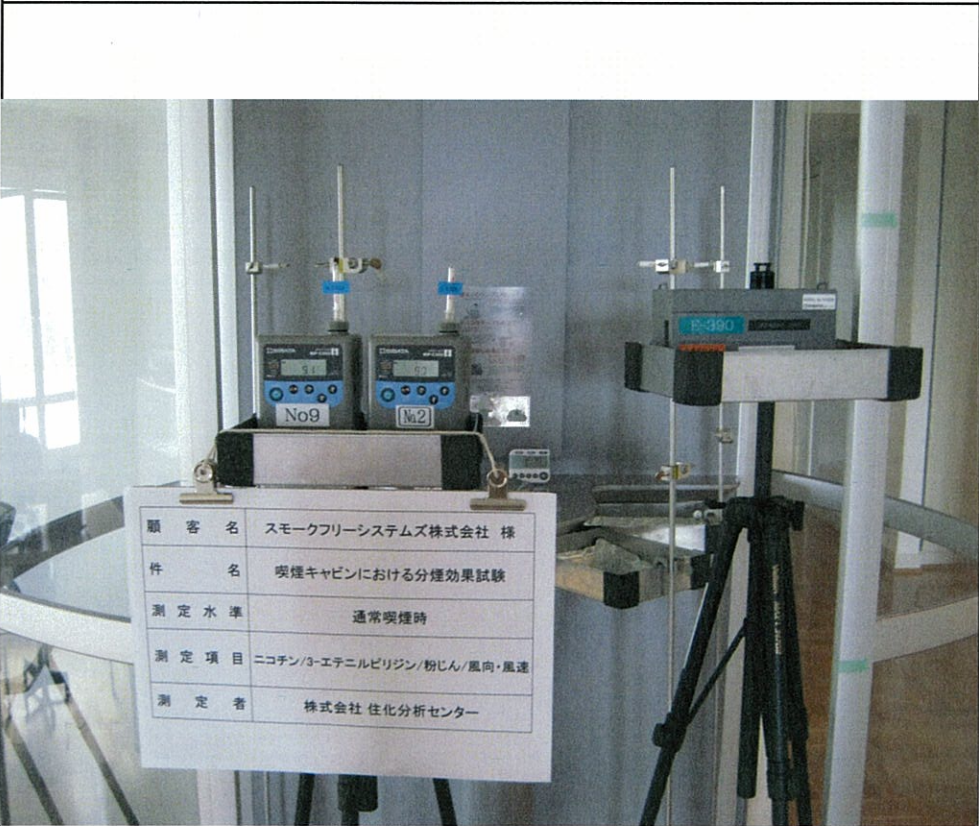
試料採取状況



通常喫煙時

喫煙キャビン開口部

試料採取状況



通常喫煙時

喫煙キャビン開口部

試料採取状況



通常喫煙時

喫煙キャビン設置室

試料採取状況

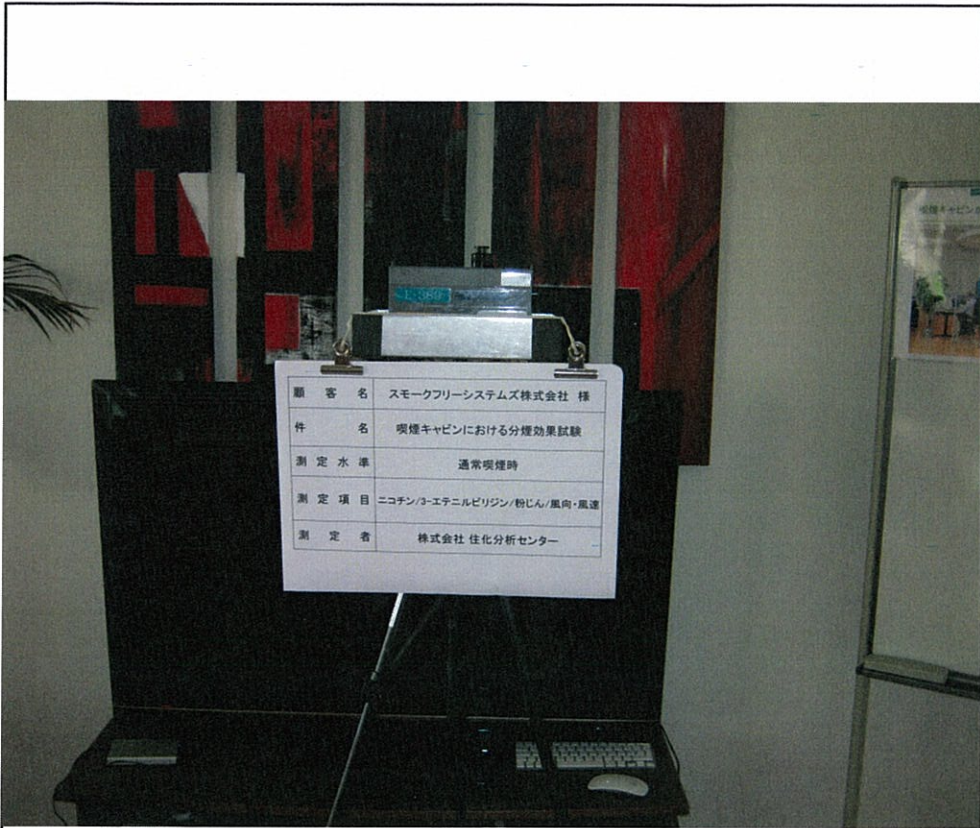


通常喫煙時

喫煙キャビン設置室

試料採取状況

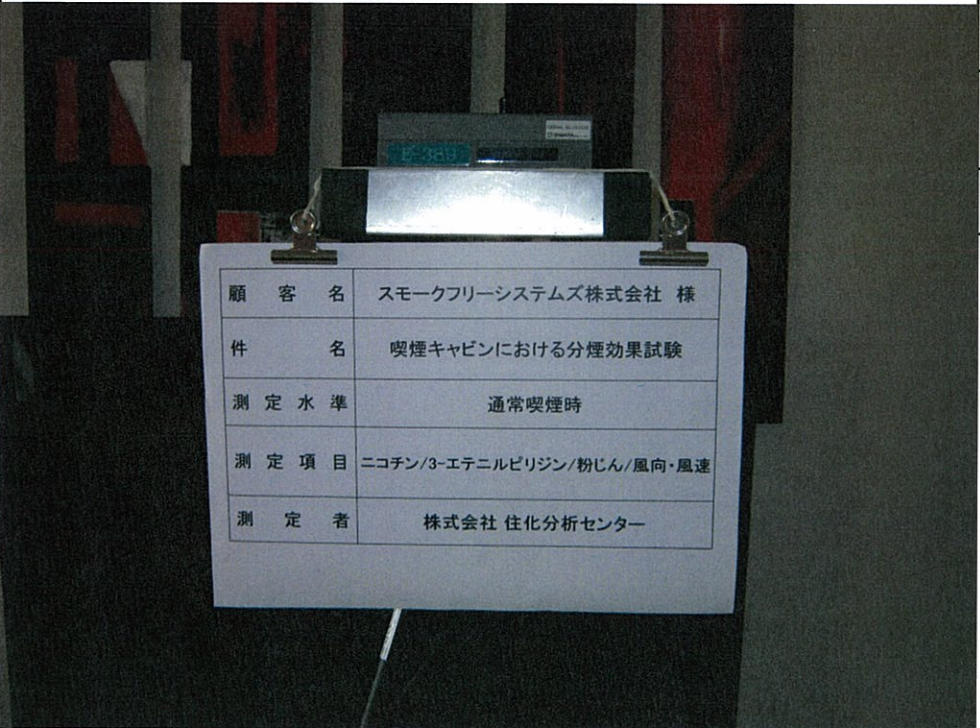




通常喫煙時

導入空気

試料採取状況



通常喫煙時

導入空気

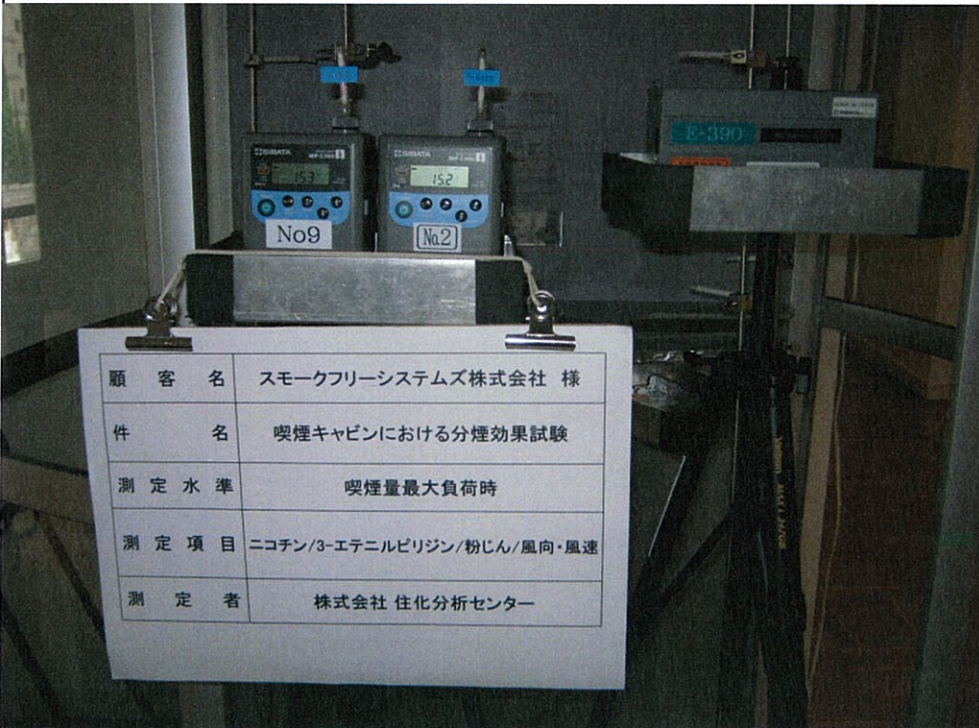
試料採取状況



喫煙量最大負荷時

喫煙キャビン開口部

試料採取状況



喫煙量最大負荷時

喫煙キャビン開口部

試料採取状況



喫煙量最大負荷時

喫煙キャビン設置室

試料採取状況



喫煙量最大負荷時

喫煙キャビン設置室

試料採取状況





喫煙量最大負荷時

導入空気

試料採取状況



喫煙量最大負荷時

導入空気

試料採取状況



通常喫煙時

たばこ煙発生状況



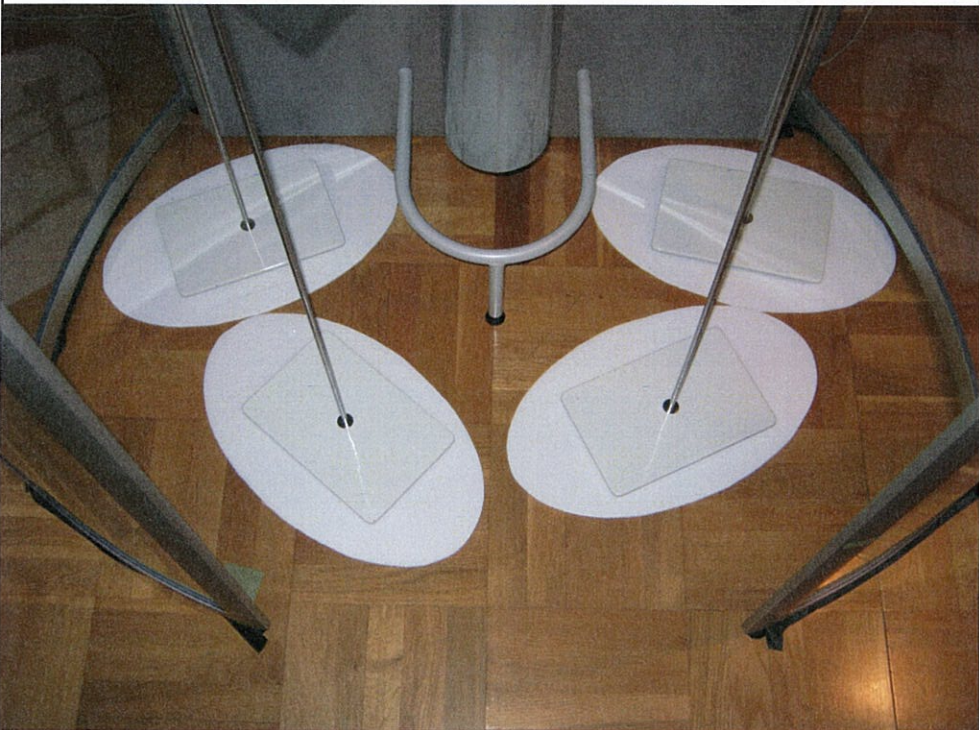
喫煙量最大負荷時

たばこ煙発生状況



喫煙キャビン内

たばこ煙発生機材設置状況



喫煙キャビン内

たばこ煙発生機材設置状況